ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ—೧೦೮

ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್, ಎಂ. ಎಸ್‌ಸಿ.

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೬೧

ಬೆಲೆ ೩೫ ನಯೆ ಪೈಸೆ

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ–೧೦೪

ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್, ಎಂ. ಎಸ್‌ಸಿ.

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೬೧

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ : ೧೯೬೧
೩೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು

ಬೆಲೆ :

ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ೨೫ ನಯೆ ಪೈಸೆ
ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೩೭ ನಯೆ ಪೈಸೆ

ಮುದ್ರಕರು :
ಶ್ರೀ ಶಕ್ತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರೆಸ್
ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಪುರಂ ಮೈಸೂರು

ಮುನ್ನುಡಿ

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೊದಲನೆಯ ಛಾನ್ಸಲರೂ ಆಳಿದ ಮಹಾಸ್ವಾಮಿಯವರೂ ಆದ ಶ್ರೀ ನಾಲ್ಮಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ಅವರು ಮೊದಲನೆಯ 'ಸೆನೆಟ್' ಸಭೆಯ ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲನೆಯ 'ಕಾನ್ವೊಕೇಷನ್' ಸಮಾರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯೆ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗದೆ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗೂ ಪ್ರಸರಿಸಿ, ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶಹೊಂದದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಹೃದಯವನ್ನು ಬೆಳಗಿ ಸಮಷ್ಟಿಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬೇಕು ಎಂಬ ಮಹದಾಶಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಆಶಯ ಇಂದು ಫಲದಾಯಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಜನರು ಬಯಸಿದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳು ಪಾಠಹೇಳಿ ಮಿಗಿಲಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವ ಘನ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಜನರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸರಳವೂ ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯವೂ ಆದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚುವುದರಲ್ಲೂ ಆನಂದವಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕವೃಂದದವರು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳು ನೆಲಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಂತೆಯೇ

ಇದ್ದುಕೊಂಡು, ಗಳಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿ, ತಾವೂ ಆನಂದವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೂ ಆನಂದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಟ್ಟಲನ್ನು ಹತ್ತುವ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಯದ ವಿದ್ಯೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ ವನ್ನು ನೀಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿ ನಾಡಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ವಾಗುತ್ತವೆ; ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿನ ಭೇದಭಾವಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕ ವಾಗುತ್ತವೆ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗು ತ್ತವೆ; ಜನರಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನೋದಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ದುಃಖಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣವಾದ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ, ವಿಶಾಲಭಾವನೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಿರುಹೊತ್ತಗೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕದವರು ಈ ಹೊತ್ತಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು, ಓದಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕ ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅಚ್ಚಿನ ಮನೆ ಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೆ ಜನರು ಆದರದಿಂದ ಕೊಂಡು ಓದು ತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ,

ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲೆ, ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನೂರಏಳು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ಅವರ 'ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನ' ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಲೆಂದು ನಾನು ಆಶಿಸು ತ್ತೇನೆ.

ನಾರಾಯಣರಾವ್ ಅಪ್ಪೂರಾವ್ ನಿಕಂ
ವೈಸ್–ಛಾನ್ಸಲರ್

ವಿಷಯಾನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನ

೧. ಪ್ರವೇಶ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಪ್ರತಿದಿವಸವೂ ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಉಪಯೋಗಗಳು, ಅವುಗಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಾಲನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಆರುವುದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಾಗ, ಮೊದಲು ಬಿಸಿಹಾಲಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನೊರೆಯು ಅದು ತಣ್ಣಗಾದ ಮೇಲೆ ಕೆನೆಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಈ ತರಹ ಕೆನೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಇದರಂತೆಯೇ ಇತರ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ನಾವು ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಬೂನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೃದುವಾಗಿಯೂ, ಹೊಳಪುಳ್ಳವಾಗಿಯೂ, ಜೆಲ್ಲಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಗಾಜಿಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಬಣ್ಣವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ, ಮಂದವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಗಾಜುಗಳು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಜನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಮೆತ್ತಗೆ ಮಾಡಿ ಎರಕ ಹುಯ್ಯುವಾಗಲೇ ಅದರಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆಯದೇ ಇದ್ದರೂ, ಈ ತರಹ ಬಣ್ಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ಹನಿಯಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ನೀರಿನಮೇಲೆ ಹಾಕಿದರೆ, ಅದು ಬೇಗನೆ ಹರಡಿ ಪೊರೆಯಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದು

ವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ನವಿಲು ರೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣಗಳು ಇವೆಯೋ ಆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪೊರೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇವಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವುಂಟು. ಆಕಾಶವು ಏಕೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಒಂದು ಬಣ್ಣ ಕಾಣು ತ್ತದೆ, ಹತ್ತಿರ ನೋಡಿದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಬಣ್ಣವು ಏಕೆ ಕಾಣಿಸು ತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಕೆಲವು ಪುಷ್ಪಗಳು ಅರಳಿದಾಗ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣ ಗಳನ್ನು ನಾವು ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಕೆಲವು ಲೋಹ ಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ನೋಡಿದರೆ ಒಂದು ಬಣ್ಣ ವನ್ನೂ, ತಟ್ಟಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮಂದಕ್ಕನುಸಾರವಾದ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಮೇಲೆ ಉದಾಹರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಯಾವ ಬಣ್ಣವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ, ಆಯಾ ವಸ್ತು ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಮೂಲಾಧಾರವೆಂದು ವಿಶದ ಪಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಚಿನ್ನದ ತಗಡು ಮಂದವಾಗಿರುವಾಗ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ತಟ್ಟಿದರೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಟ್ಟಿ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ತಗಡನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುವುದನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ನೀಲಿಯ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿಯ

ಬಣ್ಣ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರದಿಂದ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ನೀಲಿಯ ಬಣ್ಣ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಕಣ್ಣುಗಳು ನೀಲಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಆಯಾ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಆಧಾರ. ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳೂ ತಾವಾಗಿಯೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ. ಅದರಲ್ಲೂ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಈ ಬಣ್ಣ ಒಂದನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಕಣಗಳು ಅಣುಗಳಷ್ಟು ಸಣ್ಣಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಘನೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವುಗಳು ಪಡೆದಿಲ್ಲ—ಆದುದರಿಂದ ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಾಗ ಚೆದರಿ, ಆ ನೀರಿಗೆ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಕಣಗಳನ್ನು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಕಣಗಳೆಂದು (Colloidal Particles) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳೆಂದು (Colloidal Solution) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ.

"ಕಲಾಯ್ಡ್" ಕಣಗಳಿಗೂ ಇತರ ಕಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ರೀತಿ ತಿಳಿಸ

ಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ, ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವು, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕಾದವು ಎಂಬುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಕಣಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಅಣುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ಚುರುಕಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಾನಾ ತರಹ ಗುಣಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿವೆ. ಇವು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲಾರವು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ನೀರು ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ (Suspensions) ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳೇ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಕಣಗಳು. ಈ ಕಣಗಳ ಅಳತೆಯು ಸುಮಾರು $\frac{1}{25000}$ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟು $\frac{1}{5200000}$ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕವೇ (Ultra-microscope) ನೋಡಬೇಕು. ಹಾಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಣಗಳು ಮಿಂಚಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮಿರುಗುತ್ತಾ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ॥ ಬ್ರೌನ್.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸ

ಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲೇ ಅಳೆಯಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಅಂದರೆ 0.00,0001, ಮಿಲಿಮೀಟರ್. ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇಲ್ಲದ್ದಾಗಿಯೂ ನೂರು ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು "ಅಯಾನ್ಸ್" ಎಂಬ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಅಣುಗಳಾಗಲೀ ಆಗಿರಬಹುದು. ನೂರು ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ 500 ಮಿಲ್ಲಿ ಮೈಕ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅವು ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾದುದರಿಂದ ನೀರಿನಿಂದಾಗಲೀ ಇತರ ದ್ರವವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಒತ್ತರಿಸಬಹುದು (Precipitation).

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ಕಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಯಾವ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ, ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿವಿಧ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಈ ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದೆ.

೨. ‘ ಕಲಾಯ್ಡ್ ’ ಚರಿತ್ರೆ

(History of Colloids)

ಈ ‘ ಕಲಾಯ್ಡ್ ’ ದ್ರಾವಣಗಳು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದವು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರು ಯಾರು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು 17 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಚಿನ್ನದ ನೀರನ್ನು 1618 ನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಔಷಧಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಮಿಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಿನ್ನದ ಕವಚವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಅವುಗಳು ಕಾಯಿಲೆ ಹರಡದ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದೇ ಇದರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳನಂತರ ಚಿನ್ನದಿಂದ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳ ನೀರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಚಿನ್ನದಂತೆ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, “ ಕಲಾಯ್ಡ್ ” ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಬಣ್ಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಆಧಾರ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದವನು ಮೈಕೇಲ್ ಫಾರಡೆ.

“ ಈ ‘ ಕಲಾಯ್ಡ್ ’ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕಾಳುಗಳು, ಹನಿಗಳು, ಗುಳ್ಳೆಗಳು, ನಾರುಗಳು, ಮತ್ತು ಪೊರೆಗಳು ಮುಂತಾದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ” ಎಂಬುದಾಗಿ ಬ್ಯಾಂಕ್ರಾಫ್ಟರ್ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ

ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಕರ್ತರು ಇದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಥಾಮಸ್ ಗ್ರೆಹಾವ್, ಫ್ರಾಯಿಂಡ್ ಲಿಡ್, ವೈಸರ್, ಹೌಸರ್, ಲೀಸ್‌ಗಾಂಗ್, ಮೆಕ್‌ಬೇನ್ ಎಂಬವರ ಹೆಸರನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಥಾಮಸ್ ಗ್ರೆಹಾವ್ ಎಂಬಾತನು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಲವಣಗಳಿಂದ (crystalloids) ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣ ಗಳು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ನಿಧಾನ ವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈತನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಮಂದವಾಗಿ ಗಂಜಿಯಂತೆ ಇರು ತ್ತವೆ. ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಇತರ ಲವಣಗಳುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣ ಗಳಂತೆ ಇವು ಬೇಗನೆ ಹರಿಯಲಾರವು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿ ಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಪೊರೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ದಾಗ, ಆ ಚೀಲದಿಂದ ಈ ದ್ರಾವಣಗಳು ಹೊರಗೆ ಹರಿಯುವು ದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದೇ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತುಂಬಿದರೆ, ಆ ದ್ರಾವಣವು ಹೊರಗಡೆಗೆ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕಿ, ಪೊರೆಯಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು ಲವಣಗಳ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳವು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. 1861 ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಥಾಮಸ್ ಗ್ರೆಹಾವ್ ಎಂಬಾತನು ನಡೆಸಿ, ತರುವಾಯ ಇವನು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೂ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೂ ಈ ರೀತಿ ಪೊರೆಗಳ ಚೀಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಎಂದುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು

ಆದರೆ, ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಣಗಳ ಆಕೃತಿಯೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಗೆ ತರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಮೇಲೆ, ಅವನು ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು, ಅವುಗಳಿಂದಲೂ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗದಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಈಗ ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಆ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಏತಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು ಅಂದರೆ, ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ Kolloid ಅಂದರೆ ಗೋಂದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಈ ಗುಂಪಿನ ದ್ರಾವಣಗಳು ಗೋಂದಿನಂತೆಯೇ ಕಾಣುವುದರಿಂದ, ಅವಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಈಗ ಜಿಲೆಟಿನ್, ಗಂಜಿ, ಗೋಂದುಗಳು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬದಲು ಇತರ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

೩. ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

(Methods of preparing Colloidal Solutions)

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ "ಕಲಾಯ್ಡ್" ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ತಂದು ನೀರು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರಾವಣದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಸಿದರೆ, ಅವು ದ್ರಾವಣದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಜಿಲೆಟಿನ್ ದ್ರಾವಣ, ಗಂಜಿ, ಕಲೋಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡದೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ನೈಟ್ರೋ ಸೈಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಪುಡಿಯನ್ನು ಈಥರ್ ಅಥವಾ ಅಸಿಟೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಸಿದರೆ, ಕಲೋಡಿಯಮ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಿರಟೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದನಂತರ ಅದರಿಂದ ಗಂಧಕದ ದ್ರಾವಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳುಂಟು. ಕೆಲವು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಕಣಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲೆ ಆಸೆಯುಂಟು. ಅವುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿ

ಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಧವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಮೊದನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ, ಅವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೇಸಿನ್ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೋಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳುಂಟು. ಮೊದಲನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ತಂದು, ತರುವಾಯ ನೀರು ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಸುವುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ "ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗಿರಣಿ" (Colloid Mill) ಎಂಬ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ತಟ್ಟೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹನಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಇರಿಸಿ, ಆ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಇಟ್ಟು, ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆ ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ವಿರುದ್ಧಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ತಗುಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಅತಿ ರಭಸದಿಂದ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ತಟ್ಟೆಗಳು ಕಣಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಹನಿಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಚೂರುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹನಿರೂಪ

ದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿಯನ್ನು ಇದೇ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲವನ್ನು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಗಿರಿಣಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆದರಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಗೋಂದನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಲೋಹಗಳನ್ನು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ತಂದು, ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಚೆದರಿಸಿ, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ನೀರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವನು ಬ್ರೆಡಿಗ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ (Bredig's arc method) ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಿಂಚಿನಿಂದ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು, ಆ ಆವಿಯನ್ನು ಮಂಜಿನಗೆಡ್ಡೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೇರಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುನ್ಮಿಂಚನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಸ್ವೆಡ್ ಬರ್ಗ್ ಎಂಬಾತನು ಅನೇಕ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಮೂರನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚಿನ್ನದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದ

ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಚಿನ್ನದ ಕ್ಲೋರೈಡು($Au\ Cl_3$)ಲವಣದ ನೀರನ್ನು ಟ್ಯಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಫಾರ್ಮಾಲ್ಡಿಹೈಡು (CH_2O), ಹೈಡ್ರಜಿನ್ (N_2H_4) ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ (Reducing agents) ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಚಿನ್ನದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಿನ್ನದ ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಕೆಂಪಗೂ, ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನೀಲಿಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥವು ಹೊರಗಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾರಣ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನದ ಕ್ಲೋರೈಡು ಲವಣವು ರಿಡಕ್ಷನ್ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

೪. ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು

(Purification of Colloids)

ಕೆಲವು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳನ್ನು (Electrolyses) ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡು ಅನಿಲವನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿದ ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಲವಣಗಳ

ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ As_2S_3 ದ್ರಾವಣವೂ,
ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಫೇರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡು ($Fecl_3$) ಹಾಕಿ ಕಲ
ಕಿದರಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಫೆರಿಕ್‌ಕ್ಲೋರೈಡು ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಅಮೋನಿ
ಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು ಕ್ಷಾರಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರಾಗಲೀ
ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದ ಫೆರಿಕ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು $Fe(OH)_3$
ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ
ತಯಾರಾಗುವ ಎರಡು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳೂ ಶುದ್ಧವಾಗಿ
ರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ರಸಾಯ
ನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ರಾಸಾ
ಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿರುವ
ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರು
ವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕಾ
ದರೆ, ಆ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸ
ಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ತರಹ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸ
ಬೇಕಾದರೆ, ಥಾಮಸ್ ಗ್ರೆಹಾಮ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಪಾರಪೃಥ
ಕ್ಕರಣ (Dialysis) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯ
ಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಲೋಡಿಯಮ್ ಅಥವಾ ಪಾರ್ಚ್
ಮೆಂಟ ಪೊರೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಈ ಮಿಶ್ರಣ
ವನ್ನು ತುಂಬಿ ಆ ಚೀಲವನ್ನು ಒಂದು ನೀರಿರುವ ಪೀಪಾಯಿಯಲ್ಲಿ
ತಗುಲಿಹಾಕಿ, ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಆ ಪೀಪಾಯಿಯ ಮೂಲಕ
ನೀರು ಹಾದುಹೋಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ
ಚೀಲದಲ್ಲಿರುವ ಲವಣಗಳೆಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಟು
ಹೋಗಿ ಪೀಪಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತವೆ. ಚೀಲದಲ್ಲಿ

ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈಚೆಗೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವನ್ನೂ, ಕಲೋಡಿಯನ್ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪೊರೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ವನ್ನೂ ಇರಿಸಿ, ಈ ಎರಡು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳನ್ನೂ, ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಯಿ ಸುವುದರಿಂದಲೂ (Electrodialysis) ಹೊರಗಡೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದಲೂ (Hotdialysis) ಈ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸಿ ಈ ಪಾರಪೃಥಕರಣದ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಪೊರೆಯ ಅಗಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪದೊಡ್ಡ ವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು, ಚೀಲದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮುಂತಾದುವು. ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುವು ದಕ್ಕೆ ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣವು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯೆಲ್ಲಾ ಹೋಗಿ, ಅವು ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ಈಚೆಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು (Sound waves) ಹಾಲು ಮತ್ತು ಕೆಲವು

ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಕಣಗಳು ಛಿದ್ರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಹಾಲು ತಾನಾಗಿಯೇ ಕೆನೆಗಟ್ಟುವುದು ನಿಂತು ಹೋಗಿ, ಎಷ್ಟು ಕಾಲವಾದರೂ ಕೆಡದೆ ಇರಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ಸರಿಯಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾರ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ.

೫. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು

ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯುಂಟು. ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳು, ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ದ್ರವರೂಪದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಚೆದರಿದಾಗಲೂ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ದ್ರಾವಣಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಕಣಗಳು ಅನಿಲ ರೂಪದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಚೆದರಿದಾಗಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರಾವಣ ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದ್ರವದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಮಿಲಾಯಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು "ಸಾಲ್ಸ್" (Sols) ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಚಿನ್ನದಿಂದ ಬರುವ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ತರಹ ನೀರನ್ನೂ, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ನೀರನ್ನೂ, ಗಂಧಕದ ದ್ರಾವಣವನ್ನೂ, ಕಪ್ಪುಶಾಯಿಯನ್ನೂ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಹೊಗೆ, ಮಂಜು, ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಎರಡನೆಯ

ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ "ಏರೋಸಾಲ್‌ಗಳು" (Aerosols) ಎಂಬು ದಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೂರನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜಿಡ್ಡಿನ ಕಣಗಳುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು "ಎಮಲ್ಷನ್" (Emulsions) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಲಕಿದರೆ ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಿರುವ ಒಂದು ದ್ರವವು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ತರಹ ದ್ರವವು ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಎಣ್ಣೆಗಳಿಂದಲೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗು ತ್ತವೆ. ಈ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ವಿಶದವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಕರಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಕರಗಿಸುವ ದ್ರವವಸ್ತು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಸುವ ವಸ್ತುವೇ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಹುದು. ಕರಗಿಸುವ ವಸ್ತು (Solvent) ವಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕರಗುವ ವಸ್ತು (Solute) ವಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಸಹಜ. ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಸಕ್ಕರೆ, ಲವಣಗಳು, ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗಿ, ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕೊಡು ತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳು ದ್ರಾವಣದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿರು

ವುದರಿಂದ. ಆ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದೇ ಆವಸ್ಥೆ (Phase)ಯುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹರಡಿದಾಗ, ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳುಳ್ಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ (Heterogeneous) ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅವಸ್ಥೆಯು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗ ಬೇಕಾದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಅವಸ್ಥೆಗೂ (Dispersed Phase) ಎರಡನೆಯ ಅವಸ್ಥೆಗೂ (Dispersion Meduim) ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅವಸ್ಥೆ (Phase) ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸು ವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಲಿ, ಉಪ್ಪನ್ನಾಗಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ದ್ರಾವಣವು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ನೀರಿನಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದರೊಳಗೆ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗಲಿ, ಉಪ್ಪಾಗಲಿ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡದೆ ತಿಳಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದೇ ಆವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ (Homogeneous) ದ್ರಾವಣವೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದ್ದಲು ಪುಡಿ, ಗಂಧಕ, ಶಿಲೆಯಪುಡಿ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಕಲಕಿದಾಗ ಅವು ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇವು ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳುಳ್ಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ, ಆ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಷ್ಟು

ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಆ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳುಳ್ಳ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನೂ, ಆ ಅವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಸೋಣ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಗಳು ಅನೇಕ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿಯೂ, ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ, ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಈ ದ್ರಾವಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅನಿಲವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಅನಿಲದ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು 'ಏರೋಸಾಲ್ಸ್' ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಆವಿಯು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಚದರಿದಾಗ ಬರುವ ಮಂಜನ್ನು ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚದರಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೊಗೆಯೂ ಒಂದು ಏರೋಸಾಲ್. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಚದರಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೊರೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಗ್ರಾಫೈಟು ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಇಂಗಾಲದ ಪುಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ

ಚದರಿಸಿದರೆ, ಕಪ್ಪಗಿರುವ ಒಂದು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮುದ್ರಣಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಪ್ಪುಶಾಯಿ.

ಒಂದು ದ್ರವವಸ್ತುವಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದ್ರವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಚದರಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇವುಗಳಿಂದ ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲಿವ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿದರೆ ಹಗುರವಾದ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ದ್ರಾವಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳಿಗೆ ಜಿಡ್ಡು ಸ್ವಭಾವವಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನೂ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸುಗಳನ್ನೂ ನೀರಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಕಲಕಿದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ದ್ರಾವಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು 'ಎಮಲ್ಷನ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಿಡ್ಡು ಸ್ವಭಾವವೇ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಜಿಡ್ಡು ಸ್ವಭಾವವುಳ್ಳ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಕಶ್ಮಲ, ಧೂಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬೇಗನೆ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಚರ್ಮದಿಂದಾಗಲಿ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಂದಾಗಲಿ ಧೂಳು, ಸಣ್ಣ ಕ್ರಿಮಿಗಳು, ಕೊಳೆ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ

ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 'ಲೈಸಾಲ್' ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 50ರಷ್ಟು ಸಾಬೂನೂ ಮತ್ತು ಶೇ. 50ರಷ್ಟು 'ಕ್ರೆಸಾಲ್ಸ್' ಎಂಬ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಔಷಧಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ರೈಸಾಲ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಎಣ್ಣೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇದನ್ನು ಸೇರಿದಾಗೆಲ್ಲಾ, ಸಾಬೂನು ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ಕೊಳೆಯನ್ನು ಬೇಗನೆ ತೆಗೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲದು. ಕೆಲವು ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಎಷ್ಟು ಕಾಲವಾದರೂ ಕೆಡದೆ ಇರಬೇಕಾದರೆ ಸಾಬೂನು, ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Phenol), ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು (Proteins) ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದುಂಟು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (Stabilizers or Emulsifying Agents) ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರತಿದಿವಸವೂ ಬಳಸುವ ಹಾಲನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಹಾಲು ಎಮುಲ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಸೋಣ. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಮುಲ್ಷನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಬೇಲಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿ, ಹನಿಗಳು ಕೂಡದಂತೆ ಮಾಡು

ತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಹನಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರದಿರುವುದರಿಂದ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಬೇಗನೆ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ದ್ರವವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದ್ರವವಸ್ತುವಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಎಮಲ್ಷನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದರೆ ಎರಡು ತರಹ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹರಳೆಣ್ಣೆಯ ಹನಿಗಳನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಕಲಕಿದರೆ, ಹರಳೆಣ್ಣೆಯ ಹನಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚದರಿ ಹರಳೆಣ್ಣೆ—ನೀರು ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳೂ, ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಹರಳೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಚದರಿ, ಮತ್ತೊಂದು ನೀರು—ಹರಳೆಣ್ಣೆ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ (Emulsifying Agent) ಹಾಕಿ ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಲ್ಲಿದೆ. ಜೀವರಸವನ್ನು ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣವೆಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸಹ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾದುದರಿಂದ, ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸಣ್ಣ ಕರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವ ಕೊಬ್ಬನ್ನೆಲ್ಲಾ ಎಮಲ್ಷನ್ ರೂಪಕ್ಕೆ

ತಂದು ಅದು ಬೇಗನೆ ಜೀರ್ಣಿಸಲ್ಪಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಡು ವುದು ಪಿತ್ತರಸ. ಈ ರೀತಿ ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಬೇಗನೆ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಆದರಿಂದ ಎಮಲ್ಷನ್ ತಯಾರಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಕರುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ನಾವು ತೊಂದರೆ ಗೀಡಾಗುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗುವ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧ ವಾಗಿ ಹೇಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಗಂಜಿಯ ಪುಡಿ (Starch) ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಲ್ಬುಮಿನ್ ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುವನ್ನು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳೂ, ಸಾಬೂನು, ಜಿಲೆಟಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವ ಆಸೆ ಇರುವುದರಿಂದ, (Hydrophillic) ನೀರಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರವವಾಗಲಿ ಈ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಿಂದ ಬೇಗನೆ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣ ವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗಂಜಿಯನ್ನು ನಾವು ತಯಾರಿಸ ಬೇಕಾದರೆ, ಯಾವ ಕಠಿಣವಾದ ಸಲಕರಣೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಬೇಡ. ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಂಜಿಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುದಿಸಿದರೆ, ಇದು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೂ, ಆಯಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕರಗುವ ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ

ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಗಂಧಕ, ಆರ್ಸೆನಿಕ್ ಟ್ರೈಸಲ್ಫೈಡು (As_2S_3), ಇಂಗಾಲ, ಫೆರ್ರಿಕ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು [$Fe(OH)_3$] ಗಳ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಇಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರಾವಕಗಳ ಮೇಲಾಗಲಿ ಅಷ್ಟು ಆಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳು ಈ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಿಸ್ಪಟ್ಟು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ತಂದು, ಸರಿಯಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (Hydrophobic or Lyophobic) ನೀರು ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರಾವಕಗಳ ಮೇಲೆ ಆಸೆ ಇರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಕವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚದರಿರುವ ಕಾರಣ, ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಪೊರೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೇರದಂತೆ ಮಾಡಿ, ಆ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಎಷ್ಟು ದಿವಸಗಳವರೆಗಾದರೂ ಕೆಡದಂತೆ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಕೆಡುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿನ್ನದ ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಿಲೆಟಿನ್ನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದ

ರಿಂದ ಅದನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಕಾಪಾಡಬಹುದು. ಜಿಲೆಟಿನ್ನನ್ನು ಒಂದು ಕಾಪಾಡುವ ವಸ್ತುವೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು (Protective Colloid).

ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ದಿಂದ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಜೆಲ್ಲಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ತರಹ ಜೆಲ್ಲಿಗಳನ್ನು (Gels) 'ಜೆಲ್ಸ್' ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯು ವುದುಂಟು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಜಿಲೆಟಿನ್ನೇ ಇದಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. ಇದು ಬೇಗನೆ ಜೆಲ್ಲಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದ ರಿಂದಲೇ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪಾಕದಂತಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಜಿಲೆಟಿನ್ ಕರಗಿರುವ ಒಂದು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟರೆ, ಅದು ತನ್ನ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬೇಗನೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ಜಿಲೆಟಿನ್ ಜೆಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಗುಣವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೊಳಪುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೆಲ್ಲಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿ ದರೆ ಪುನಃ ಅದು ನೀರಾಗಿ ಸಾಲ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸ್ವಭಾವವೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಸಾಲ್ ಎಂಬ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣ ವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಲವಾದರೂ ಜೆಲ್ಲಿಯ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಪುನಃ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾಲ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು (Reversible Sol-Gel Transformation). ಆದರೆ, ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸು ವುದಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿ ಜೆಲ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಜಿಲೆಟಿನ್

ಮತ್ತು ಇತರ ಭಾರವಾದ ಅಣುಗಳುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳು ನೀರು ಅಥವಾ ಇತರ ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಉದ್ದವಾದ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಬಂಧಿಸಿ, ಸಿಮೆಂಟಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಬೇಕು. ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟರೆ, ಅವು ಜಿಲೆಟಿನ್ ದ್ರಾವಣದಂತೆ ಜೆಲ್ಲಿಯಾಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಜೆಲ್ಲಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿದರೆ, ಅದು ಬೇಗನೆ ಮೆತ್ತಗಾಗಿ ಪುನಃ ಸಾಲನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು (Thixotropy) ಪಡೆದಿರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಜೀವರಸವು ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

೬. ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಗಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅನೇಕ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಆ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಛಿದ್ರಿಸಿ, ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಪುನಃಪುನಃ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಹರಡಬಹುದಾದ ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತರಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದನ್ನು ಎರಡು, ಎರಡನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗ

ಬೇಕು. ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಈ ರೀತಿ ಚೂರುಮಾಡಿದ ಹಾಗೂ, ಆ ಕಣಗಳ ಹೊರಗಡೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಯಾವುದೆಂದರೆ: ಇತರ ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೀರುವುದು (Absorption). ಈ ಗುಣ ವಿಶೇಷವನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಘನಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ (cu. cm) ಮೊತ್ತವುಳ್ಳ ಘನಾಕೃತಿ ಯುಷ್ಟು (Cube) ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಎಂಟು ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ಚಿಕ್ಕ ಘನಾಕೃತಿ ಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು 1ರಿಂದ $8 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 6$ ಅಥವಾ 12ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪುನಃಪುನಃ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಆ ಸಣ್ಣ ಘನಾಕೃತಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರವು ಮೊದಲು ಇದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ೧,೦೦,೦೦೦ರಷ್ಟಾದರೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥದ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಅದು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲಾಟಿನಮ್, ನಿಕ್ಕಲ್, ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಲೋಹ ಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗವರ್ಧಕ ಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಅಣುಗಳನ್ನೂ ಹೀರು ತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಅನೇಕ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ

ಅವುಗಳಲ್ಲೇ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟು. ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹೀರಲಾರವು. ಈ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯಾಧಾರವಾದ ಜೀವರಸವೂ (Protoplasm) ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವೇ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ಬದಲಾವಣೆಗಳು (Metabolic Activities) ಉಂಟಾಗುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ 'ಎನ್‌ಸೈಮು'ಗಳೆಂಬ ಸಾವಯವ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳು ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡು ತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಸ್ವಭಾವವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರಣ ಅಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಈ ರೀತಿಯ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಒಟ್ಟುಗೂಡ ಬಹುದಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಯಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಯಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸೋಣ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು (Electrical Effect) ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಆ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳನ್ನು (Ions) ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗಿ ಅವು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ (Electrically charged). ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಪಡೆದು, ಅದರ ದೆಸೆಯಿಂದ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಯುಂಟಾಗಿ, ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರದೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯು ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ವಿರೋಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆ ಕಣಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ ಕೆಳಗೆ ಘನೀಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಇದರಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಬೇಗನೆ ಕೆಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಆದರಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯ ಪಾತ್ರವು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಹೊರೆಯು ಇರುತ್ತದೋ ಅದಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳನ್ನು (Electrolytes) ಸೇರಿಸಿದರೆ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಹೊರೆಯು ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುವುದು ಖಂಡಿತ. ಇದರಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು

ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಕಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಘನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ (Coagulation). ಆದುದರಿಂದಲೇ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಈ ಹೊರೆಗಳುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಇದು ಪಾರಪೃಥಕ್ಕರಣದಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೊರೆಯು +ve ಆಗಿಯೂ, ಮತ್ತೆ ಇತರ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಇದು —ve ಆಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರಕ ಅಥವಾ ಆಮ್ಲವಿಲ್ಲದ (Neutral) ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಸಸಾರ ಜನಕವಸ್ತುಗಳೂ ಗಂಜಿ, ಸಾಬೂನು, ಚಿನ್ನ, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್ ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲಾ —ve ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು $Al(OH)_3$ ಕೆಲವು ಕ್ಷಾರಕ ಲಕ್ಷಣಗಳುಳ್ಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲಾ +ve ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಹುಬೇಗನೆ ಘನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ತರಹ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಗಳು ಒಂದೊಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂನಲ್ಲಿ ಒಂದು +ve ಹೊರೆಯೂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನಲ್ಲಿ ಮೂರು + ve ಹೊರೆಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಘನೀಕರಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂಗಿಂತಲೂ, ಅದರ ಮೂರರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲು. ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯು

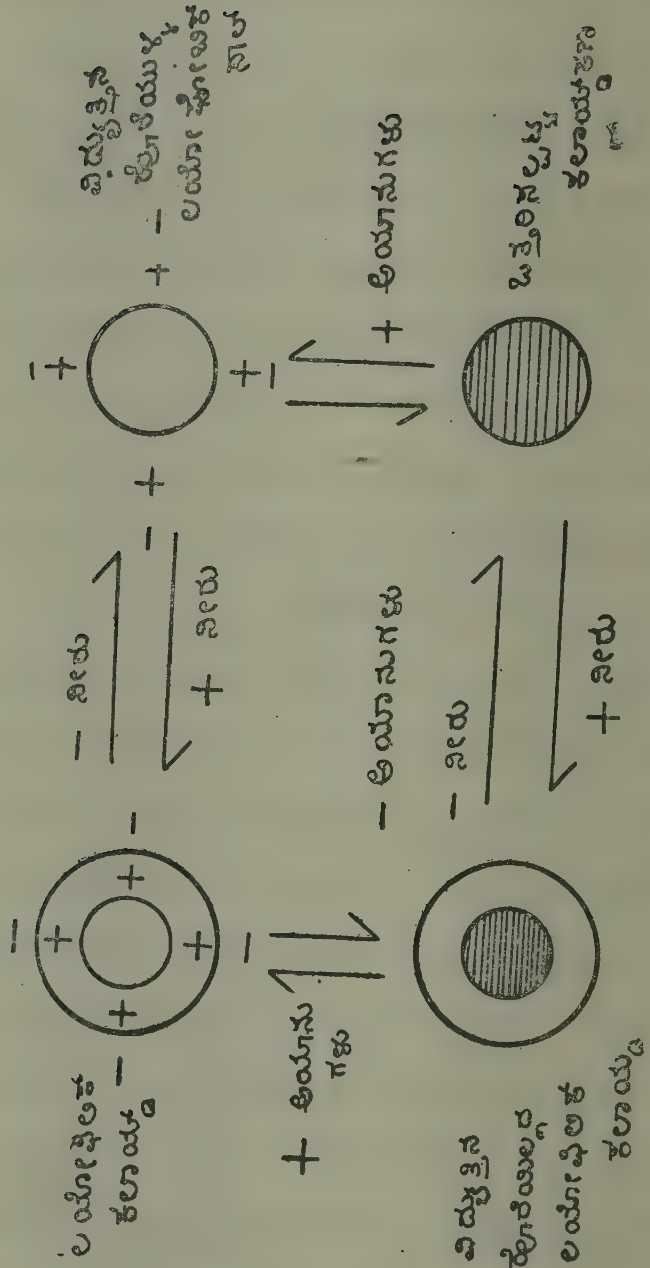
ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಆಯಾ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳನ್ನಿರಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ +ve ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು —ve ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ(Cathode)ದ ಕಡೆಗೂ, —ve ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು +ve ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ(Anode)ದ ಕಡೆಗೂ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಚಲನೆಗೆ 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರೊಫಾರೆಸಿಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ (Catephoresis or Electrophoresis).

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಪ್ರಕಾರ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ತರದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರದೆ, ಎಷ್ಟು ಕಾಲವಾದರೂ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನು ನಿರ್ನಾಮಮಾಡಿ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿರೋಧವಾದ ಹೊರೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳೇ ಬೇಕು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಗೂ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ವಾಂಛಲ್ಯವೇ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ದ್ರಾವಕವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದವಾಗಿರುವ ಹನಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ (Coacervate). ಇದರಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯು ತೆಗೆಯಲ್ಪಡದೆ ಆ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವು ತನ್ನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಗಂಜಿ, ಕಲೋಡಿಯನ್, ಜಿಲೆಟಿನ್ ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ 'ಲಯೋಫಿಲಿಕ್' ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ತರಹ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ತರಹದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆ ಇರುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ದ್ರಾವಣದ ಆವರಣ ಇರುವುದರಿಂದ, ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಕೆಡದೆ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ನಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳು ಬೇಕೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಕದ ಆವರಣವು ತೆಗೆಯಲ್ಪಡಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಗಣಗಳಾಗಲಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅಲ್ಲಾಡಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ತಮ್ಮ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣವೇನೆಂದರೆ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ದ್ರಾವಣವನ್ನು


ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ
– ನೀರು
+ ನೀರು
ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಸಾಲ್
+ ಅಯಾನುಗಳು
– ಅಯಾನುಗಳು
+ ಅಯಾನುಗಳು
ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯಿಲ್ಲದ ಲಯೋಫಿಲಿಕ ಕಲಾಯ್ಡ
– ನೀರು
+ ನೀರು
ಒತ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಲಾಯ್ಡುಗಳು

ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಇದರ ದೆಸೆಯಿಂದ ಆ ದ್ರಾವಣವೂ ತನ್ನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಈ ಎರಡು ತರಹ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಏನೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತರಹ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವುಂಟು. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಪೊರೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ (Photographic Films) ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡ್ ಲವಣದ (Ag Br) ಪದರವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಿಲೆಟಿನ್ನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೂತ್ರ ಮತ್ತು ಪಿತ್ತರಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಳಗೆ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಒತ್ತರಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಈ ಗುಣವಿಶೇಷದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಮ್ಮ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಜಿಲೆಟಿನ್ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ (Protective Action). ಇದರಿಂದ ನಾವು ಕೆಲವು ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಚಿನ್ನದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ರಸ (Cerebrospinal Fluid)ವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು (Lange's Colloidal Gold Test) ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಿನ್ನದ ನೀರಿಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೆದುಳು ಅಥವಾ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯು ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ತೆಗೆದ ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ

ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಮೆದುಳಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯರಿಂದ ತೆಗೆದ ಈ ದ್ರವವು ಚಿನ್ನದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಚಿನ್ನವನ್ನು ಒತ್ತರಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಚಿನ್ನವು ಒತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಛಾಯೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ರೋಗಿಗಳ ಮೆದುಳಿನಿಂದ ಮೆದುಳುಬಳ್ಳಿಯ ರಸವನ್ನು ತೆಗೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ನಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಲವು ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಲಯೋಫೋಬಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಲವಣಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದಾಗ ಒಳಗೆ ಘನೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಪದಾರ್ಥವು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳು ಘನೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ತತ್ವವುಂಟು. ಅದೇನೆಂದರೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಂಪಗಿರುವ ಚಿನ್ನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವು ನೀಲಿ ಚಿನ್ನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಕೆಂಪು ಚಿನ್ನದ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು, ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ, ನೀಲಿಯ ಕಣಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಚಿನ್ನದ ನೀರು ಬೇಗನೆ ನೀಲಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ಜಿಲೆಟಿನ್ ಮುಂತಾದ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಜಿಲೆಟಿನ್ನಿನ ಈ ಲಕ್ಷಣ ವನ್ನು ಐಸ್‌ಕ್ರೀಮ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರು ತ್ತಾರೆ.

ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಇತರ ದೃಷ್ಟಾಂತ ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಹಗುರವಾಗಿರುವ ತನಕ ಅವುಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಮೋಡಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಮಳೆಯು ಸುರಿಯು ವುದು ಒಂದು ದೃಷ್ಟಾಂತ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಆವಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಒಂದು ತಣ್ಣಗಿರುವ ತಟ್ಟೆಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಆ ಆವಿಗೆ ಹಿಡಿದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣ ಗಾದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ತುಂತುರಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಸ್ನಾನದ ಮನೆ ಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿ ಇದ್ದರೆ, ಬಿಸಿನೀರಿನ ಕೊಪ್ಪರಿಗೆಯಿಂದ ಬರುವ ಆವಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣಗಾದಾಗ ಹಿಮವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಲ್ಲಿದೆ. ಹಾಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಕೆನೆಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕೇಸಿನ್ ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕ ಪದಾರ್ಥವೇ ಕಾರಣ. ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆ ಈ ಕೇಸಿನ್ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕೆನೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ವಲ್ಲದ ಕೊಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ

ಹಗುರವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಘನೀ ಕರಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಶುದ್ಧ ವಾದ ನೀರು ಮೇಲೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದುದು. ಹೀಗೆ ಕೊಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡ ಬೇಕಾದರೆ ಸ್ಫಟಿಕ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಲವಣವು ಮಣ್ಣಿನ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನ ವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿ ಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ (Coagulation) ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಿಂದ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಇತರ ಲಕ್ಷಣ ಗಳುಂಟು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಅವು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಮಂದ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೂ ಇರುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಂಧಕದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿ ನಿಂದ ನೋಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋದರೆ, ಆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅವು ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ, ಆ ಚದರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಿರಣಪ್ರವಾಹವನ್ನು ದ್ರಾವಣಗಳ ಮೂಲಕ ಕಾಣಬಹುದು (Scattering of Light by Colloidal Particles). ಇದನ್ನು ಕತ್ತಲೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಈ ಕಿರಣಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು 'ಟಿಂಡಾಲ್' ಎಂಬಾತನು.

ಆದುದರಿಂದಲೇ ಈ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಟಿಂಡಾಲ್ ಪರಿಣಾಮ (Tyndall Effect) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದು. ಕತ್ತಲೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಬಿದ್ದಾಗಲೂ, ಬೆಳಕಿನ ಕೋಲನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಯಾರಿಗೆ ತಾನೇ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ? ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಯಾವುದೆಂದರೆ: ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳಂತೆಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗದಿರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು. ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ(Ultra-microscope)ದ ಮೂಲಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಲಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹನಿಯಷ್ಟು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಆ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು, ಹಾಗೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಅವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಎಡಬಿಡದೆ ನಾನಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಕಣಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ಮಿರುಗುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆಯೇ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈ ತರಹ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಡಾ. ಬ್ರೌನ್ ಎಂಬಾತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ

ಬ್ರೌನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಚಲನೆ (Brownian Movement) ಎಂಬ ನಾಮಧೇಯ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಲನೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಈ ರೀತಿ ಚಲನೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರದೆ ಬಹಳ ಕಾಲ ತಮ್ಮ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ, ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಬೇಗನೆ ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ನಿಗಧಿ ಮಾಡಿದ ಮೊತ್ತದಷ್ಟು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಣಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಅವುಗಳ ಅಣುತೂಕ, ಗಾತ್ರ, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಾವು ಲಯೋಫಿಲಿಕ್ ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈಚೆಗೆ ಇತರ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನೂ (Electron Microscope), ಕೇಂದ್ರಾಪಮಗನ ಬಲದ ಉಪಯೋಗವನ್ನೂ (Centrifugal Force) ಅನಿಲಗಳ ಹರಡುವಿಕೆಯನ್ನೂ (Diffusion), ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜಲ ಒತ್ತಡವನ್ನೂ (Osmotic Pressure) ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ.

೭. ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳ ಪಾತ್ರ

(Application of Colloids in Daily Life)

ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ತತ್ವಗಳು ಈಗಿನ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿವೆ. ನಾವು ದಿನವಹಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಾಲು, ಸಾಬೂನು, ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹಾಲು

ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿವಸವೂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಹಾಲು ಒಂದು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣ. ಇದನ್ನು ಒಂದು 'ಎಮಲ್ಷನ್' ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿದೆ. ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ. ೮೭ರಷ್ಟು ನೀರೂ, ಶೇಕಡಾ ೫ರಷ್ಟು 'ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್' ಸಕ್ಕರೆಯೂ, ಶೇಕಡಾ ೩.೭ರಷ್ಟು ಬೆಣ್ಣೆಯೂ, ಶೇಕಡಾ ೩ರಷ್ಟು ಕೇಸಿನ್ ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುವೂ, ಲ್ಯಾಕ್ಟಾಲ್ಬುಮಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸಾರವಸ್ತುಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ರಂಜಕ,

ಮತ್ತು ಪೊಟಾಸಿಯಮ್ ಲೋಹಗಳೂ, ಎ, ಬಿ, ಸಿ, ಮತ್ತು ಡಿ ಜೀವಸತ್ವಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪುಷ್ಟಿ ಕೊಡುವ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಹಾಲನ್ನು ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವೇ ಎಂದು ಗಣಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಕೇಸಿನ್ ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುವು ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಹಾಲನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿದರೂ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಕೆನೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಅದಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟವೆ. ಹಾಲಿಗೆ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು ಘನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ (Coagulation). ನಾವು ಹಾಲಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹುಳಿಮೊಸರನ್ನು ಹಾಕಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲವಿಟ್ಟರೆ, ಅದು ಹೆಪ್ಪುಕಟ್ಟಿ ಮೊಸರಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಲಕ್ಷಣವೇ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು ಗೆಡ್ಡೆಕಟ್ಟಿ, ಗರಣೆಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು. "ಸ್ತನಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ಕರೆಯೂ ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಸಸಾರಜನಕವೂ ಇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಶಿಶುವು ಇದನ್ನು ಬೇಗನೆ ಜೀರ್ಣಿಸಬಲ್ಲದು. ಹಸುವಿನ ಹಾಲಿ

ನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದ ರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು ಹೊಟ್ಟೆ ಯಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಕಟ್ಟಿ ತೊಂದರೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಭವವಿರು ವುದರಿಂದಲೂ ಆ ಹಾಲನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಿಶುಗಳಿಗೆ ಕೊಡು ವುದು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ" ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹಾಲಿ ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಗಳನ್ನೂ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ವಿಶದಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಸಿನ್ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುವಿಗೆ ಕೈಗಾ ರಿಕೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗವುಂಟು. ಈಚೆಗೆ ಇದರಿಂದ ಅಡಿಗೆಮನೆಯ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಒಂದು ತರಹ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಜೇಡಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ (Plastics) ತಯಾರಿಸು ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ೧೮೯೦ನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾ ನಿಯು ಇದರಿಂದ ಜೇಡಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ತನ್ನ ಪಾಠದ ಕೋಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಹಲಗೆಯೊಂದನ್ನು ಮಾಡಿಸಿದನು. ಕೇಸೀನಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದ ರಿಂದ ಬರುವ ಕೃತಕ ನೂಲಿನಿಂದ ಉಡುಪುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸ ಬಹುದು. ಇದನ್ನು ನಾವು ಕೃತಕ ರೇಷ್ಮೆಗೂ (Rayon) ನೈಲಾನ್ ನೂಲಿಗೂ, ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಸಾಬೂನು

ಹಾಲಿನಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪ ಯೋಗವಾಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪದಾರ್ಥ ಸಾಬೂನು. ಇದನ್ನು

ದೊಡ್ಡ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣವೇ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಚರ್ಮದ ಮೇಲಾಗಲೀ, ಸೇರುವ ಸಣ್ಣ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರೆಮಾಡಿ ತೆಗೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಬೂನಿಗೆ ಇದೆ. ಸಾಬೂನನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿ ಕರಗಿಸಿದರೆ, ಒಂದು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ತರಹ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಮತ್ತು ಸ್ಟಿಯರೇಟು, ಪಾಮಿಟೇಟು, ಮುಂತಾದ ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು. ಆದುದರಿಂದ

$$C_{17}H_{35}COONa \rightarrow C_{17}H_{35}COO + Na$$

ಸೋಡಿಯಂ ಸ್ಟಿಯರೇಟು (ಸಾಬೂನು) (ಸ್ಟಿಯರೇಟು) ಭಾಗ (ಸೋಡಿಯಂ) ಭಾಗ

ಸಾಬೂನಿಗೆ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ದ್ರಾವಣಗಳ ಗುಣವೂ, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯಗಳ ಗುಣವೂ ಉಂಟು (Colloidal Electrolyte). ಸಾಬೂನನ್ನು ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಬೂನು ಸೇರಲ್ಪಟ್ಟ ಎಮಲ್ಷನ್‌ಗಳು ಎಷ್ಟು ದಿವಸಗಳವರೆಗಾದರೂ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಸಾಬೂನಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ (Hydrophillic) ಮುಂತಾದ ಕಣಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇಮವುಂಟು. ಆದರೆ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಯಾಗುವ ಸ್ಟಿಯರೇಟು, ಪಾಮಿಟೇಟು (Hydrophobic) ಮುಂತಾದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಥವಾ ಆ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರೇಮ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಕಣ ಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಬೂನನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ, ಅದರ ಅಣುಗಳು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ತೇಲುವಾಗ, ಸ್ಟಿಯರೇಟು ಭಾಗವು ಹೊರಗಡೆಯೂ, ಸೋಡಿಯಂ ಭಾಗವು ನೀರಿನ ಕಡೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ತರಹ ಎಣ್ಣೆ ಹನಿಗಳ ಸುತ್ತಲೂ, ಬೇಲಿಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಬೂನು ಒಂದು ಎಣ್ಣೆ ಹನಿಯು ಮತ್ತೊಂದು ಹನಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರದ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಎಮಲ್ಷನ್ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಕಣಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ, ಆ ಕಣಗಳು ಚರ್ಮದ ಅಥವಾ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ಕೊಳೆ ಯನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೀರುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ಇದರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಯೋ ಜನ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದರೆ ಸಾಬೂನಿಗಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹೊಗೆ, ಧೂಳು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪ ಯೋಗಕರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದರೂ ನಮಗೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟು. ಅಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು

ಅಥವಾ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಮೇಲೆ, ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಬಿಡಬೇಕು. ಈ ತರಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಣೆಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದೊಡ್ಡ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಹೊಗೆಯು ಹೇರಳವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದವಿಷಯ. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಹೊಗೆಯ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತಿಳಿದು, ಅದರಿಂದ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಣೆಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನುಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಕಾಟ್ರೆಲ್ ಎಂಬಾತನು. ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು ಇವೆ. ಈ ಹೊಗೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ, ಆ ಕಣಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದರೆ, ಆ ಕಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮತ್ತು ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಘನೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಇಂಗಾಲರಹಿತವಾದ ಗಾಳಿಯು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಕಣಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬರುವ ಸಣ್ಣ ಕ್ರಿಮಿಗಳೆಲ್ಲಾ ನಾಶವಾಗಿ, ವಾತಾವರಣವು ಶುದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಣ್ಣ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯನ್ನು ನಿರ್ನಾಮಮಾಡುವ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದ

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಕಾಟ್ರೆಲ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಿಮೆಂಟು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಿಮೆಂಟ್ ಧೂಳನ್ನೂ, ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹಿಟ್ಟಿನ ಧೂಳನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವು ಹೀಗೆ ಜನಾಂಗದ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಎಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ರಬ್ಬರ್ ಟೈರುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ

ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ರಬ್ಬರ್ ಟೈರುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ರಬ್ಬರು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದು ಗಿಡಮರಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ, ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಗೋಂದಿನಂತೆ ಮೆತ್ತಗೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೂ ಇರುವ ದ್ರವಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ರಬ್ಬರು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗೆಡ್ಡೆಕಟ್ಟಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ರಬ್ಬರನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹೀಗೆ ದೊರಕಿದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ರಬ್ಬರಿನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದುಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಇಂಗಾಲವು ರಬ್ಬರ್ ಟೈರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಟೈರಿನ ಚೂರನ್ನು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿರಿಸಿ (Electron Microscope) ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹಾಗೆ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಹರಡಿವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಎಷ್ಟು ಅತ್ಯಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಗಂಧಕ ಸಂಸ್ಕಾರ ಪಡೆದ ಒಂದೊಂದು ಸಾಧಾರಣ ರಬ್ಬರ್ ಟೈರಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲವು ಮೆಣಸಿನಕಾಳಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹರಡಿದರೆ ಐವತ್ತು ಎಕರೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

"ಕಲಾಯ್ಡ್" ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಪಟ್ಟಣಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ನೀರು, ಶುದ್ಧವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಕಶ್ಮಲ, ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶುದ್ಧೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕಲವಣದ ದ್ರಾವಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ (Potassium Aluminium Sulphate $K_2SO_4 \cdot AL_2(SO_4)_3\ 24H_2O$) ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒತ್ತರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಯಾವುದೆಂದರೆ: ಸ್ಫಟಿಕ ಲವಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಮಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಒತ್ತರಿಸಿದನಂತರ, ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು

ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೊರಗಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮ ಅಡಿಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಅನೇಕ ಪಾಕಗಳಿಗೂ ಮುಖ್ಯಾಧಾರವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂಬುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಇವಲ್ಲದೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ, ಈ ವಿಜ್ಞಾನವು ತನ್ನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ: ರಬ್ಬರಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಜೋಡಿಸುವಿಕೆ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಜೋಡಿಸುವಿಕೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಕೂದಲು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ರೇಷ್ಮೆ, ಕುದುರೆಯ ಗೊರಸು, ಕುರಿಯ ತುಪ್ಪಟ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮಹಿಮೆಯು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

೮. ಜೀವರಸ (Protoplasm)

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ಈ ಜೀವರಸವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯುಳ್ಳದ್ದು.

ಇದು ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯಾಧಾರವಾದ ವಸ್ತುವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಮಂದವಾಗಿಯೂ, ಜೆಲ್ಲಿಯಂತೆಯೂ ಇರುವ ಈ ದ್ರವವು ಒಂದು ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣವೇ ಸರಿ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಇವೆಯೋ ಆ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಇದಕ್ಕಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಲೂ, ಇದು ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ಪ್ರತಿನಿಮಿಷವೂ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ವಸ್ತುವುಳ್ಳ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಜೀವನದ ಕೇಂದ್ರಗಳೆಂದೇ ನಾವು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗಬೇಕಾದರೂ ನೀರು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಕೂಡ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಸೇರಿದರೆ, ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಸಾಗಲಾರದು. ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ನೀರು ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಡೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನಮಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಮೊದಲು ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ, ಮುಂಚೆ ತಿಳಿಸಿದ ನೀರು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲೂ, ಅನೇಕ ಲವಣಗಳೂ, ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಜೀವರಸದ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇ. ಒಂದರಷ್ಟು ಲವಣಗಳೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು

ಯಾವುವೆಂದರೆ.: ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟಾಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡು, ಫಾಸ್ಫೇಟು, ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟು, ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೇಟು ಲವಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇರೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣವು ರಕ್ತದ ಹೇಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್ನಿನಲ್ಲೂ ತಾಮ್ರ, ಸತು, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವುದನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಿಸಬಹುದು. ಜೀವ ರಸದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲಗಳೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತರಹ ಪದಾರ್ಥಗಳಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಬದಲಾಯಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಒಂದೇಸಮನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವರಸವು ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವರಸದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು, ಆಕ್ಸಿಡೇಷನ್, ವಿಭಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆ (Synthesis) ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಶೇ. 80 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗ ಇರುವ ನೀರು ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ

ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ, ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೂ, ಅದು ಪುನಃ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ತ್ವರಿತದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಹವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನೆಲೆಮನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರಿ ಎಮಲ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಲವಣಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಹೊರೆಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳನ್ನು (Ions) ಕೊಡಲಾರವು. ಈ ಕಣಗಳು ಹೇಗೆ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ನೀರು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ, ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು (Heat Balance) ಉಂಟುಮಾಡಿ, ಕೆಲವು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮುಮಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಜೀವರಸವು ಕಾರಣವಾದರೂ, ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ : ನಾವು ಓಡಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಕೆಲಸಮಾಡು

ವುದಕ್ಕೂ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ನಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು, ಹೊರಗಡೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಜೀವಪುನರೋತ್ಪನ್ನತೆ(Reproduction)ಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿವಿಧ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ. ಈ ವಿವಿಧ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು 'ಮೆಟಬಾಲಿಸಮ್' ಅಥವಾ 'ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಬದಲಾವಣೆ' ಎಂಬ ಒಂದು ಪದದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದಾಗ, ನಾವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ, ಹೊಸ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ (Tissues) ನಾವು ಬೆಳೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಜೀವರಸದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (ಶೇ. ೧೦-೨೫) ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳು (Carbohydrates) ಮೇದಸ್ಸು (Fats) ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತುಗಳು (Proteins) ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು (Extractives) ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಜೀವರಸದ ನೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಲಾಯಿಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀರಿ, ನಮಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ವಿವಿಧ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಶೇಖರಿಸಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಒತ್ತಡ ವನ್ನು (Surface Tension) ಕಡಿಮೆಮಾಡಿ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ, ನಮಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿ ರುವ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ನಡೆಯುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಸಿಥಿನ್ ಎಂಬ ಲೈಪೈಡು ಗುಂಪಿನ ಪದಾರ್ಥವು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಆ ಕೋಶ ಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಬಲವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯು ತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಲೆಸಿಥಿನ್ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಅದನ್ನು ಜೀವರಸವು ತನಗಿರುವ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಸ್ವಭಾವ ದಿಂದ ಅದನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೀರಿ, ಎಮಲ್ಷನ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಈ ಎಮಲ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಲೆಸಿಥಿನ್ನು, ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ದಿದ್ದರೆ, ನಮ್ಮ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯುಂಟಾಗಿ, ಆ ಕೋಶಗಳ ರಚ ನೆಯು ನಮಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಲೆಸಿಥಿನ್ನು ಎಷ್ಟು ಉಪಯೋಗವುಳ್ಳದ್ದು ಎಂದು ನಮಗೆ ಗೋಚರ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜೀವರಸಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ, ಕಲಾಯ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

೯. ಪರಿಸಮಾಪ್ತಿ

ಇದುವರೆಗೂ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ, ಅವುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು

ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ "ಕಲಾಯ್ಡ್" ದ್ರಾವಣಗಳು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾದ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಗೂಢವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯುವುದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿವಸವೂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ, ಅವನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಮನರಂಜಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ, ತಯಾರುಮಾಡುವ ವಿಧಾನವು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ನಾವು ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ತತ್ವಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದ್ದರೂ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಗೋಚರಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಿಗಿರುವ ಅಂಟುಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ, ಏನು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದರೂ ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆದರೂ ಸಹ, ಆದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಶೋಧನೆ

ಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡಿದ ಮಹನೀಯರುಗಳಿಗೆ ನಾವು ಕೃತಜ್ಞರಾಗಬೇಕು.

ಇವಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ನಾವು ದಿನವಹಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ರೂಪದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತವನ್ನೂ, ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಾಲನ್ನೂ, ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಜೀವರಸವನ್ನೂ (Protoplasm) ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಸ್ವಭಾವ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ, ಗುಣಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತೀರ್ಮಾನ ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದಂಡಗಳನ್ನೂ (Chromosomes) ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಇವೆಲ್ಲವೂ 'ಕಲಾಯ್ಡ್' ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿರುವ ಜೀವರಸದ ವಿಚಾರವನ್ನೂ, ನಾವು ಬಳಸುವ ಹಾಲು, ಸಾಬೂನು ಮುಂತಾದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ವರ್ಣಿಸಿದೆ. ಈ ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಲಾಯ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ಮಹಿಮೆಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೂ, ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ತರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ

೧. ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶ—ಡಾ|| ಸಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
೨. ಸಮಾಜದ ರೋಗರುಜಿನಗಳು—ಜಿ. ಹನುಮಂತರಾವ್
೩. ತೆರಿಗೆ—ಬಿ. ಆರ್. ಸುಬ್ಬರಾವ್
೪. ನವರತ್ನಗಳು—ಎಚ್. ಸುಬ್ಬಾಜೋಯಿಸ್
೫. ನಮ್ಮ ಹಳ್ಳಿಗಳು—ಜಿ. ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೬. ಕುಮಾರವ್ಯಾಸ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ
೭. ಹಂಪೆಯ ಹರಿಹರ—ಡಿ. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್
೮. ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ
೯. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ವೈಭವ—ಬಿ. ಎ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿರಾವ್
೧೦. ಪಂಪ—ಟಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ
೧೧. ಪ್ರಾಣಿಜೀವನ—ಎ. ನಾರಾಯಣರಾವ್
೧೨. ಕನಸುಗಳು —ಡಾ|| ಎನ್. ಎಸ್. ನಾರಾಯಣಶಾಸ್ತ್ರೀ
೧೩. ಮದುವೆ—ಎನ್. ಕಸ್ತೂರಿ
೧೪. ನಮ್ಮ ಆರ್ಥಿಕದೃಷ್ಟಿ—ಎಸ್. ಗೋಪಾಲಸ್ವಾಮಿ
೧೫. ವಾಯುಗುಣ—ಕೆ. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
೧೬. ಬೆಳಕು—ಟಿ. ಎಸ್. ಸುಬ್ಬರಾಯ
೧೭. ಕರ್ಣಾಟಕ ಕಾದಂಬರಿ—ವಿ. ಸೀತಾರಾಮಯ್ಯ
೧೮. ಕಾಳಿದಾಸನ ಕಾವ್ಯಗಳು—ಎಸ್. ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್
೧೯. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಜಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ—ಪಿ. ಜಿ. ಸತ್ಯಗಿರಿನಾಥನ್
೨೦. ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದರ ರಕ್ಷಣೆ—ಡಿ. ಶಾಮಣ್ಣ
೨೧. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ವೆಚ್ಚ —ಡಾ|| ಎಂ. ಎಚ್. ಗೋಪಾಲ್
೨೨. ಶಿಶುವಿಹಾರಗಳು—ಸಿ. ರಂಗಾಚಾರ್
೨೩. ಸಂಖ್ಯೋದ್ಯಾನ—ಬಿ. ಸೀತಾರಾಮಶಾಸ್ತ್ರೀ
೨೪. ವಿಡಂಬನ—ಎಸ್ ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ
೨೫. ಎಲ್ಲೋರ ಮತ್ತು ಅಂಜತಾ—ಡಾ|| ಎಂ. ಎಚ್. ಕೃಷ್ಣ

೨೬. ಸಾರಜನಕದ ಮಹತ್ವ—ಎಚ್. ಸುಬ್ಬಾಜೋಯಿಸ್

೨೭. ಭಾಸ—ಡಾ|| ಎಚ್. ಎಲ್. ಹರಿಯಪ್ಪ

೨೮. ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ರಾಜಕೀಯ ತತ್ವಗಳು—ಎಂ. ಯಾಮುನಾಚಾರ್ಯ

೨೯. ಸರ್ವಜ್ಞ ಕವಿ—ಎ. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಶಾಸ್ತ್ರೀ

೩೦. ರಕ್ತ—ಡಿ. ಶಾಮಣ್ಣ

೩೧. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪ್ರಬಂಧಗಳು—ಎಸ್. ಮಂಜುನಾಥ್

೩೨. ಅಕ್ಕಮಹಾದೇವಿ—ಎಸ್. ವಿ. ಪರಮೇಶ್ವರಭಟ್ಟ

೩೩. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸ್ವರೂಪ—ಡಾ|| ಸಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್

೩೪. ಋಗ್ವೇದ—ಎಂ. ಎ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ

೩೫. ಕುಮಾರವ್ಯಾಸ ವಾಣಿ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ

೩೬. ಆಳ್ವಾರುಗಳು—ಎಂ. ಯಾಮುನಾಚಾರ್ಯ

೩೭. ಹಿಂದು ಮುಸ್ಲಿಂ ಮೈತ್ರಿಯನ್ನು ಬೆಳಸಿದ ರಾಜರು —ವಿ. ರಾಘವೇಂದ್ರರಾವ್

೩೮. ಸುಭಾಷಿತ ಸಂಗ್ರಹಗಳು—ಎಂ. ಪಿ. ಲಕ್ಷ್ಮೀನರಸಿಂಹಶಾಸ್ತ್ರೀ

೩೯. ಮಕ್ಕಳ ಭಾವಜೀವನ—ಡಾ|| ಬಿ. ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿನಾಯಿಡು

೪೦. ಸಹಕಾರ—ಎಸ್. ಗೋಪಾಲಸ್ವಾಮಿ

೪೧. ನಯಸೇನ—ಜಿ. ವೆಂಕಟಸುಬ್ಬಯ್ಯ

೪೨. ಕೌಟಿಲ್ಯ—ಡಾ|| ಎಂ. ವಿ. ಕೃಷ್ಣರಾವ್

೪೩. ತೆಲುಗು ಚಾಟುಪದ್ಯಗಳು—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ

೪೪. ಮುನಿಸಿಪಾಲಿಟಿಗಳು—ಎಚ್. ಕೃಷ್ಣರಾವ್

೪೫. ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ—ಎನ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್

೪೬. ರುಚಿ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ

೪೭. ಕೀಟಗಳು—ಡಿ ಎಸ್. ವೀರಯ್ಯ

೪೮. ಅಲೆಗಳು—ಕೆ. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್

೪೯. ಮುದ್ದಣ—ಟಿ. ಎಸ್. ಶಾಮರಾವ್

೫೦. ಐವರು ಭೌತವೈಜ್ಞಾನಿಕರು—ಬಿ. ಎ. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿರಾವ್

೫೧. ಕೃತಕ ರೇಷ್ಮೆ—ಎಂ. ಷಡಕ್ಷರಸ್ವಾಮಿ

೫೨. ಚೀನರ ಇತಿಹಾಸ ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕತೆ —ಎಸ್. ವೆಂಕಟದೇಶಿಕಾಚಾರ್

೫೩. ಯುದ್ಧಕಾಲದ ಆರ್ಥಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು —ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮೀನರಸಿಂಹನ್

೫೪. ಆಹಾರ—ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
೫೫. ಇಬ್ಸನ್ನಿನ ಕೆಲವು ನಾಟಕಗಳು—ಎಸ್. ಮಂಜುನಾಥ್
೫೬. ಶಬ್ದಪ್ರಪಂಚ—ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ
೫೭. ಪ್ರಜಾಭಿಪ್ರಾಯ—ಟಿ. ಎಸ್. ರಾಜಗೋಪಾಲ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
೫೮. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು—ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
೫೯. ಜನಪದಮುಕ್ತಕಗಳು—ಎಚ್. ಎಂ. ಶಂಕರನಾರಾಯಣರಾವ್
೬೦. ಹಾಲು—ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
೬೧. ಭಾವಗೀತೆ—ಎಸ್. ವಿ. ಪರಮೇಶ್ವರಭಟ್ಟ
೬೨. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ
—ಟಿ. ಎಸ್. ರಾಜಗೋಪಾಲ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
೬೩. ಆರೋಗ್ಯಸಾದನೆ—ಮೋಟಗಾನಹಳ್ಳಿ ಮಹದೇವಶಾಸ್ತ್ರೀ
೬೪-೬೫ ಆಧುನಿಕ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನೃತ್ಯಕಲೆ—ಯು. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣರಾವ್
ಚಂದ್ರಭಾಗಾದೇವಿ, ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ೫೦ ನಯೆ ಪೈಸೆ ;
ಉತ್ತಮ ೭೫ ನಯೆ ಪೈಸೆ.
೬೬. ಚುನಾವಣೆಗಳು—ಗ. ಸ. ಹಾಲಪ್ಪ
೬೭. ಮೀನಿನಿಂದ ಮಾನವನೆಡೆಗೆ—ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್
೬೮. ಕ್ಷಯ—ಡಾ॥ ಎಸ್. ಟಿ. ಪುಟ್ಟಣ್ಣ
೬೯. ಶಿಲ್ಪಿಯ ಪಾತ್ರ— ಬಿ. ಎಲ್. ಸಿ. ರಾಜನ್
೭೦. ಪರತಂತ್ರಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರತಂತ್ರಜೀವನ
—ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್
೭೧. ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳು—ಹೆಚ್. ಎಂ. ಸದಾಶಿವಯ್ಯ
೭೨. ವಿನೋದಗಣಿತ—ವಿ. ಕೆ. ದೊರೆಸ್ವಾಮಿ
೭೩. ಸಾಬೂನು—ಕೆ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
೭೪. ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯ —ಕೆ. ವಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯ
೭೫. ಬಟ್ಟೆಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ—ನಾಗಭೂಷಣ್
೭೬. ಮಹಾಭಾರತ—ಡಾ॥ ಕೆ ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೭೭. ಜೇನು—ಡಿ. ಎಸ್. ಮುರಿಗಪ್ಪ ಶ್ರೇಷ್ಠಿ
೭೮. ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರ—ಡಾ॥ ಕೆ. ಎನ್. ವೆಂಕಟರಾಯಪ್ಪ
೭೯. ಅಥರ್ವವೇದ—ಸಿ. ಜಿ. ಪುರುಷೋತ್ತಮ
೮೦. ನೇಮಿಚಂದ್ರ—ಎನ್. ಅನಂತರಂಗಾಚಾರ್
೮೧-೮೨. ಹಾಸ್ಯ—ಎಸ್. ವಿ. ರಂಗಣ್ಣ
೮೩. ಶ್ರೀನಾಥ—ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಪ್ಪ

೮೪. ಷಡಕ್ಷರದೇವ—ದೇ. ಜವರೇಗೌಡ
೮೫. ಚಿತ್ರಾಂಗದಾ—ಯು. ಕೆ. ಸುಬ್ಬರಾಯಾಚಾರ್
೮೬. ಸಂಚಿಯ ಹೊನ್ನಮ್ಮ—ಎಚ್. ಎಂ. ಶಂಕರನಾರಾಯಣರಾವ್
೮೭. ವಾಲ್ಮೀಕಿ ರಾಮಾಯಣ—ಯು. ಕೆ ಸುಬ್ಬರಾಯಾಚಾರ್
೮೮. ಜಪಾನರ ಇತಿಹಾಸ ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕತೆ—ಕೆ. ಪದ್ಮಾವತಮ್ಮ
೮೯. ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್—ಬಿ. ಸೀತಾರಾಮಶಾಸ್ತ್ರೀ
೯೦. ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್—ಎಸ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ
೯೧. ಗೃಹರಚನಾವಿಧಿ—ಕೆ. ಎಸ್. ಸದಾನಂದ
೯೨. ಹಿಂದೂಧರ್ಮಸಾರ—ಸ್ವಾಮಿ ಸೋಮನಾಥಾನಂದ
೯೩. ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದಲ್ಲಿ ರಾಜಕೀಯಪಕ್ಷಗಳು
—ಟಿ. ಎಸ್. ರಾಜಗೋಪಾಲ್ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್
೯೪. ದಾರಿತಪ್ಪಿದ ಮಕ್ಕಳು—ಎನ್ ಎಸ್. ಶಾಂತಮ್ಮ
೯೫. ಮಹಾಕವಿ ಬಾಣ—ಟಿ. ಎಸ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ
೯೬. ಪ್ರೇರಣೆ—ಕೆ. ನಾಗರಾಜಶಾಸ್ತ್ರಿ
೯೭. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಚನಾ ಕೌಶಲ—ಹೆಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್
೯೮. ಭಾರತೀಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆಯ ವಿಕಾಸ
—ಎ. ಎಸ್. ನಂಜುಂಡಸ್ವಾಮಿ
೯೯. ಶ್ರೀ ಹರ್ಷ—ಸಿ. ಅನಂತಾಚಾರ್.
೧೦೦. ಪ್ರಸಾರಂಗ—ಡಾ|| ಕೆ. ವಿ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪ
೧೦೧. ಷಟ್ಸ್ಥಲಸಿದ್ಧಾಂತ—ಡಾ|| ಟಿ. ಜಿ. ಸಿದ್ಧಪ್ಪಾರಾಧ್ಯ
೧೦೨. ಶಕ್ತಿವಿಶಿಷ್ಟಾದ್ವೈತವೇದಾಂತ—ಡಾ|| ಟಿ. ಜಿ. ಸಿದ್ಧಪ್ಪಾರಾಧ್ಯ
೧೦೩. ಉಪನಿಷತ್ ಪರಿಚಯ—ಸ್ವಾಮಿ ಸೋಮನಾಥಾನಂದ.
೧೦೪. ತುಳಸೀದಾಸ—ಡಾ|| ಹಿರಣ್ಮಯ
೧೦೫. ಸಿಹಿಮೂತ್ರರೋಗ—ಡಾ|| ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ
೧೦೬. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಮೆ—ಕೆ. ಗೋಪಾಲ್

ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ೧೯ ನಯೆ ಪೈಸೆ ; ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ ೨೫ ನಯೆ ಪೈಸೆ

ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಪ್ರಕಟನ ಶಾಖೆ ಮತ್ತು
ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳು
ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫೀಸ್, ಮೈಸೂರು

* ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮುಗಿದುಹೋಗಿವೆ.